

(19) Korea Intellectual Property Office (KR)
(12) Laid-Open Patent Gazette (A)

(51) Int. Cl.⁶
 F02P 5/152

(11) Laid-Open Disclosure No.: Patent 1999-012664

(43) Laid-Open Disclosure Date: February 25, 1999

(21) Application No.	Patent 1997-036140
(22) Application Date	July 30, 1997
(71) Applicant	Hyundai Motors Co., Ltd. Byung Jae Park 140-2 Kye-dong, Jongro-gu, Seoul
(72) Inventor	Pyung Hee Won 107/105 Hanshin Apt., Ingye-dong, Paldal-gu, Suwon, Gyeonggi-do
(74) Agent	Byung Chang Park

Request for Examination: Yes

(54) Method of controlling the ignition time in accordance with the knock sensor output

Abstract

The method of controlling the ignition time using a conventional knock sensor poses a problem wherein it is difficult to ensure early detection of the occurrence of a problem with the knock sensor, and when it is unable to sense the occurrence of knocking, the engine may end up sustaining damage. This invention relates to the method of controlling the ignition time in accordance with the knock sensor output, which is comprised of 4 stages—the 1st Stage that senses the variation of peak hold (V_p), the 2nd Stage that compares the variation of peak hold (V_p) with the knock sensor evaluation reference value (V_F), and if V_p is greater than V_F , makes a preliminary decision of fail, the 3rd Stage that counts the number (N) of preliminary decision of fail, and the 4th Stage that, if the number (N) of preliminary decisions of fail continues more than a set number (N_F), makes an evaluation as a knock sensor fail and retards the ignition time—and, if unable to sense occurrence of knocking due to problem of the knock sensor, makes an early detection and retards the ignition time upon occurrence of knocking, thereby preventing damage to the engine.

Main Drawing

FIG. 2

Specification

Brief Description of the Drawings

FIG. 1 illustrates the combustion pressure before and after explosion and the output voltage of the knock sensor.

FIG. 2 illustrates the flow diagram depicting the flow of the method of controlling the ignition time in accordance with the knock sensor's output based on this invention.

Description of the Key Parts of the Drawing

V_p : Variation of peak hold of a knock sensor

V_F : Knock sensor evaluation reference value

N: Number of preliminary decisions of fail

N_F : Number of knock sensor evaluation reference

Detailed Description of the Invention

Purpose of the Invention

Technical Field Related to the Invention and Prior Art

This invention relates to the method of controlling the ignition time to improve the engine torque, and more particularly to the method of controlling the ignition time in accordance with the knock sensor output that senses knock sensor fail, upon occurrence, and makes it possible to prevent occurrence of damage to the engine by sensing the output of the knock sensor that enables the computer to sense vibration of the engine and to determine occurrence of torque.

Knocking may occur in an engine when the compression ratio and boost pressure are increased or when the octane value of the fuel is low, or the engine temperature increases. When the vehicle is driven continuously while knocking occurs, the engine may get overheated or, in a severe case, the cylinder or piston may be damaged.

There is a close relationship between knocking and ignition in that when the ignition time is made early, the maximum pressure increases and knocking occurs. At this time, the maximum advance for best torque (MBT: Maximum advance for Best Torque) lies before or after the ignition time (knocking limit) that starts knocking.

Thus, in the absence of knocking control, the ignition time is set at the point that is retarded from the ignition time that generates the maximum torque in order to secure room to avoid occurrence of knocking. Thus, torque decreases just as much. During combustion, the knock sensor generates signals so that the computer can sense whether or not knocking occurs inside the combustion chamber. Once the knock sensor senses the knocking limit, it becomes possible to advance the ignition time up to the maximum limit of the knocking range and obtain the engine output more effectively. Accordingly, a knock sensor is installed to an engine installed with a supercharger like a turbo charger (turbo charger) in order to use more insulation-compressed air in combustion and to control the ignition time.

The knock sensor senses the vibration of the wall of the cylinder, and the piezoelectric device used for the purpose of sensing vibration becomes a battery that generates electricity under pressure. At this time, the polarity of the electricity generated from the piezoelectric device has opposite polarity during compression and elongation; however, it is the same in that the voltage is generated against the pressure depending on the size of the pressure. FIG. 1 illustrates the combustion pressure before and after an explosion and the output voltage of the knock sensor.

Once combustion starts inside a cylinder, the combustion pressure vibrates the cylinder. When knocking occurs, the cylinder block vibrates more severely than usual, so a high voltage is generated to the knock sensor. When the voltage inputted from the knock sensor is high enough to go beyond the set voltage value, ECU decides that knocking is occurring and retards the ignition time. However, the method of controlling the ignition time using said conventional knock sensor has a problem wherein it is difficult to promptly sense any problem to the knock sensor, upon occurrence, and the engine may be damaged when occurrence of knocking is not sensed.

Object of the Invention

Proposed and submitted in order to resolve the problems of said prior art, the object of this invention is to provide a method of controlling the ignition time in accordance with the knock sensor output that enables early detection of knock sensor fail by having the ignition time retarded if the number of preliminary decision of fail continues beyond a certain number after sensing the knock sensor peak hold variation and comparing with the knock sensor evaluation fail reference value.

Construction and Operation of the Invention

This invention consists of 4 stages—the 1st Stage that senses the variation of peak hold (V_p), the 2nd Stage that compares the variation of peak hold (V_p) with the knock sensor evaluation reference value (V_F), and if V_p is greater than V_F , makes a preliminary decision of fail, the 3rd Stage that counts the number (N) of preliminary decision of fail, and the 4th Stage that, if the number (N) of preliminary decision of fail continues more than a set number (N_F), makes an evaluation as a knock sensor fail and retards the ignition time. The following is the detailed description of embodiment of this invention with the attached drawings as reference.

In this invention, the method of controlling the ignition time in accordance with the knock sensor output as illustrated in FIG. 2 is comprised of 4 stages—the 1st Stage that senses the variation of peak hold (V_p), the 2nd Stage that compares the variation of peak hold (V_p) with the knock sensor fail evaluation reference value (V_F), and if V_p is greater than V_F , makes a preliminary decision of fail, the 3rd Stage that counts the number (N) of preliminary decision of fail, and the 4th Stage that, if the number (N) of preliminary decision of fail continues more than a set number (N_F), makes an evaluation as a knock sensor fail and retards the ignition time. At this time, the reference number of evaluation in said 4th Stage is 200 times.

According to the method of controlling the ignition time in accordance with the knock sensor output of this invention with said configuration, in case the peak hold variation surpasses the reference value of 200 times for evaluating knock sensor fail, it is evaluated as knock sensor fail and, at the same time, the ignition time is retarded.

A peak hold (peak hold) refers to the area of vertices on the voltage circuit diagram that indicates the output voltage of the knock sensor. The area where the peak hold changes rapidly can be regarded as the knocking area that generates a large amount of vibration to the cylinder block. Accordingly, it becomes possible to check the occurrence of knocking if the variation of the peak hold is sensed.

Here, the variation of peak hold (V_p) is the value obtained after comparing the peak hold output of the knock sensor ($V_{[t]}$) at a certain point in time with the immediately prior peak hold output ($V_{[t-1]}$). It can be calculated by a formula $V_p = V_{[t]} - V_{[t-1]}$. Accordingly, this invention senses the variation of peak hold (V_p) and compares the variation of peak hold (V_p) with the knock sensor evaluation reference value (V_F). At this time, if the variation of peak hold (V_p) of a knock sensor is greater than the knock sensor fail evaluation reference value (V_F), a preliminary decision of fail is made. Of course, in this case, the knock sensor decides that knocking did not occur.

Once a preliminary decision of knock sensor fail is made, the number of decisions (N) is counted. In case the number of the preliminary decision of fail (N) continues more than a certain number (N_F : approximately 200 times), it is decided as a knock sensor fail and the ignition time is retarded.

Effect of the Invention

As described, the method of this invention of controlling the ignition time in accordance with the knock sensor output has an advantage that, when unable to sense occurrence of knocking due to a problem with the knock sensor, it senses the problem in the early stage and retards the ignition time upon occurrence of knocking.

(57) Scope of Patent Claims

Claim 1

A method of controlling the ignition time in accordance with the knock sensor output, wherein it is comprised of 4 stages – the 1st Stage that senses the variation of peak hold (V_P), the 2nd Stage that compares the variation of peak hold (V_P) with the knock sensor evaluation reference value (V_F) and, if V_P is greater than V_F , makes a preliminary decision of fail, the 3rd Stage that counts the number (N) of preliminary decision of fail, and the 4th Stage that, if the number (N) of preliminary decision of fail continues more than a set number (N_F), makes an evaluation as a knock sensor fail and retards the ignition time.

Claim 2

In Claim 1,
a method of controlling the ignition time in accordance with knock sensor output, wherein the reference number of decision in said 4th Stage is 200 times.

Figure

FIG. 1

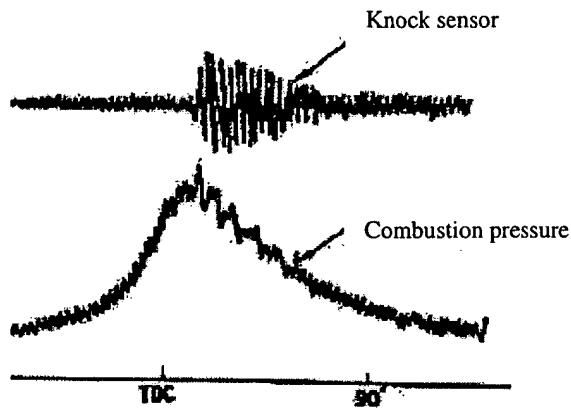
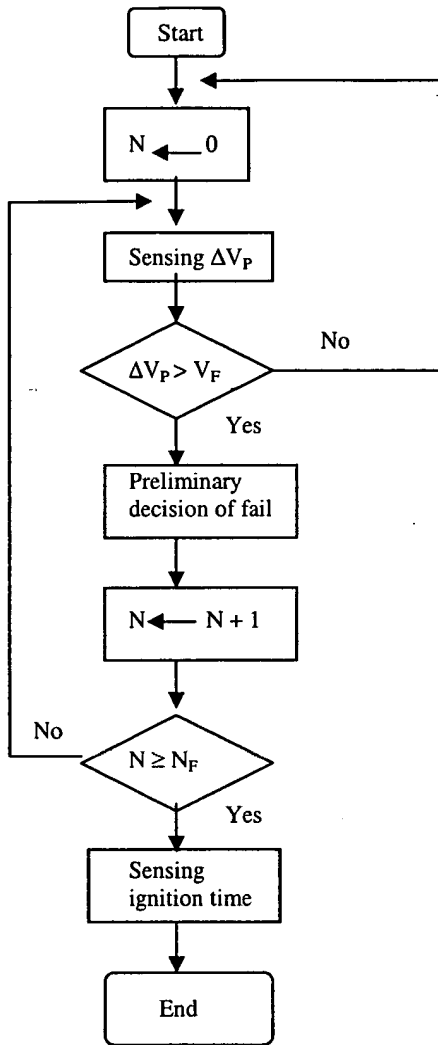


FIG. 2



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁶
F02P 5/152

(11) 공개번호 특1999-012664
(43) 공개일자 1999년02월25일

(21) 출원번호	특1997-036140
(22) 출원일자	1997년07월30일
(71) 출원인	현대자동차 주식회사 박병재 서울특별시 종로구 계동 140-2
(72) 발명자	원평희 경기도 수원시 팔달구 인계동 한신아파트 107/105
(74) 대리인	박병창

심사청구 : 있음

(54) 노크 센서 출력에 따른 점화 시기 제어 방법

요약

본 발명은 종래의 노크 센서를 이용한 점화 시기 제어 방법이 노크 센서의 이상 발생시 조기 발견이 곤란하고 노킹 발생을 감지하지 못할 경우 엔진이 파손될 수 있는 문제점이 있기 때문에, 노크 센서의 피크 홀드 변화량(V_p)을 감지하는 제1단계와, 노크 센서 피크 홀드 변화량(V_p)과 노크 센서 고장 판정 기준값(V_f)을 비교하여 V_p 가 V_f 보다 클 경우 고장 예비 판정을 내리는 제2단계와, 고장 예비 판정 회수(N)를 카운팅하는 제3단계와, 고장 예비 판정 회수(N)가 일정 회수(N_f) 이상 계속되면 노크 센서의 고장으로 판정하고 점화 시기를 지각시키는 제 4단계로 구성되고, 노크 센서에 이상이 발생되어 노킹 발생을 감지하지 못하게 되면 이를 조기에 발견하여 노킹 발생시 점화 시기를 지각시킴으로써 엔진의 파손을 방지할 수 있도록 하는 노크 센서 출력에 따른 점화 시기 제어 방법에 관한 것이다.

도면도

도

발명서

도면의 간단한 설명

도 1은 폭발 전후의 연소압과 노크 센서의 출력 전압이 도시된 도면이고,

도 2는 본 발명에 의한 노크 센서 출력에 따른 점화 시기 제어 방법의 제어 흐름이 도시된 순서도이다.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

V_p : 노크 센서의 피크 홀드 변화량

V_f : 노크 센서 고장 판정 기준값

N : 고장 예비 판정 회수

N_f : 노크 센서 고장 판정 기준 회수

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 엔진의 토크를 향상시키기 위한 점화 시기 제어 방법에 관한 것으로서, 특히 엔진의 진동을 감지하여 컴퓨터가 노크 발생을 판단토록 하는 노크 센서의 출력을 감지함으로써 노크 센서의 고장시 이를 신속히 감지하여 엔진의 파손을 방지할 수 있도록 하는 노크 센서 출력에 따른 점화 시기 제어 방법에 관한 것이다.

엔진에서 압축비와 과급압을 높이거나, 사용 연료의 옥탄가가 낮거나, 엔진의 온도가 높아지면 노킹이 발생할 수 있다. 노킹이 발생하는 상태로 계속 운전을 하면 엔진이 과열되고, 심할 경우 실린더나 피스톤이 파손되기도 한다.

그런데, 노킹과 점화 시기는 밀접한 관계가 있어 점화 시기를 빠르게 하면 연소 최대 압력이 높아지고 노

킹이 발생하게 된다. 이때, 엔진에서 최대 토크가 발생하는 점화 시기(MBT:Maximum advance for Best Torque)는 노킹을 일으키기 시작하는 점화 시기(노킹 한계)의 전후 근방에 있다.

따라서, 노킹 제어가 없는 경우 노킹이 발생되지 않도록 여유를 확보하기 위해 최대 토크를 발생하는 점화 시기로부터 지각한 위치에서 점화 시기를 설정하기 때문에 그만큼 토크가 저하된다.

노크 센서는 연소실 연소실 내에 노킹이 발생하는 지를 컴퓨터에서 감지할 수 있도록 신호를 발생한다. 노킹 한계를 노크 센서로 검출하면 노킹 영역 최대 한도까지 점화 시기를 전각시킬 수 있게 되고, 엔진 출력을 보다 유효하게 얻을 수 있다. 따라서, 터보 차저(turbo charger) 등의 과급기를 장착한 엔진의 경우에는 보다 단열 압축된 공기를 연소에 이용하기 위해서 노크 센서를 설치하여 점화 시기를 제어하게 된다.

노크 센서는 실린더 벽의 진동을 검출하는 센서로서, 진동 검출용으로 이용되는 압전 소자는 압력을 받을 때 전기를 발생하는 전자가 된다. 이때, 압전 소자에서 발생하는 전기의 극성은 압축과 인장시에 반대의 극성을 가지나, 압력의 크기에 따라 압력에 대한 전압이 발생하는 것은 동일하다. 도 1은 폭발 전후의 연소압과 노크 센서의 출력 전압이 도시된 도면이다.

실린더 내에서 연소가 되면 그 연소 압력이 실린더를 진동시키게 되는데, 노킹이 발생할 경우 실린더 블록이 보통 때에 비해 심하게 진동되므로 노크 센서에서는 높은 전압이 발생된다. ECU는 노크 센서로부터 입력되는 전압이 높아 설정된 전압치 이상이 되면 노킹이 발생되고 있는 것으로 판단하고 점화 시기를 지각시키게 된다.

그러나, 상기한 종래의 노크 센서를 이용한 점화 시기 제어 방법은 노크 센서의 이상 발생시 조기 발견이 곤란하고 노킹 발생을 감지하지 못할 경우 엔진이 파손될 수 있는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 노크 센서의 피크 홀드 변화량을 감지하여 노크 센서 고장 예비 판정 기준값과 비교한 후 일정 회수 이상 고장 예비 판정이 계속되면 점화 시기를 지각시키도록 함으로써 노크 센서의 고장을 조기 발견할 수 있도록 하는 노크 센서 출력에 따른 점화 시기 제어 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

본 발명은 노크 센서의 피크 홀드 변화량(V_p)을 감지하는 제1단계와, 노크 센서 피크 홀드 변화량(V_p)과 노크 센서 고장 판정 기준값(V_r)을 비교하여 V_p 가 V_r 보다 클 경우 고장 예비 판정을 내리는 제2단계와, 고장 예비 판정 회수(N)를 카운팅하는 제3단계와, 고장 예비 판정 회수(N)가 일정 회수(N_r) 이상 계속되면 노크 센서의 고장으로 판정하고 점화 시기를 지각시키는 제 4단계로 구성된 것을 특징으로 한다.

이하, 본 발명의 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명하면 다음과 같다.

본 발명의 노크 센서 출력에 따른 점화 시기 제어 방법은 도 2에 도시된 바와 같이 노크 센서의 피크 홀드 변화량(V_p)을 감지하는 제1단계와, 노크 센서 피크 홀드 변화량(V_p)과 노크 센서 고장 판정 기준값(V_r)을 비교하여 V_p 가 V_r 보다 클 경우 고장 예비 판정을 내리는 제2단계와, 고장 예비 판정 회수(N)를 카운팅하는 제3단계와, 고장 예비 판정 회수(N)가 일정 회수(N_r) 이상 계속되면 노크 센서의 고장으로 판정하고 점화 시기를 지각시키는 제 4단계로 구성된다. 이때, 상기 제4단계의 판정 기준 회수는 200회이다.

상기와 같이 구성된 본 발명의 노크 센서 출력에 따른 점화 시기 제어 방법은 피크 홀드 변화량이 200회 이상 노크 센서 고장 판정 기준값을 초과하면 노크 센서의 고장으로 판정함과 동시에 점화 시기를 지각시키게 된다.

피크 홀드(peak hold)란 노크 센서의 출력 전압을 LHA는 전압선도에서 꼭지점 부분을 말하는 것으로서, 피크 홀드가 급변되는 부분을 실린더 블록에 큰 진동이 발생하는 노킹 영역으로 볼 수 있다. 따라서, 피크 홀드의 변화량을 감지하면 노킹 발생 여부를 확인할 수 있게 된다.

여기서, 피크 홀드 변화량(V_p)은 어떤 시점에서 노크 센서의 피크 홀드 출력(V_1)과 그 직전 피크 홀드의 출력(V_2)을 비교한 값으로써, $V_p = V_1 - V_2$ 와 같은 공식을 이용하여 구할 수 있다.

따라서, 본 발명은 노크 센서의 피크 홀드 변화량(V_p)을 감지하고, 노크 센서 피크 홀드 변화량(V_p)과 노크 센서 고장 판정 기준값(V_r)을 비교하게 된다. 이때, 노크 센서의 피크 홀드 변화량(V_p)이 노크 센서 고장 판정 기준값(V_r)보다 클 경우 고장 예비 판정을 내리게 된다. 물론, 이 경우에 있어서 노크 센서는 노킹이 발생되지 않은 것으로 판단하고 있다.

노크 센서 고장 예비 판정이 내려지면 그 판정 회수(N)를 카운팅하게 되고, 고장 예비 판정 회수(N)가 일정 회수(N_r : 약 200회 정도) 이상 계속되면 노크 센서의 고장으로 판정하고 점화 시기를 지각시키게 된다.

발명의 효과

이와 같이, 본 발명의 노크 센서 출력에 따른 점화 시기 제어 방법은 노크 센서에 이상이 발생되어 노킹 발생을 감지하지 못하게 되면 이를 조기에 발견하여 노킹 발생시 점화 시기를 지각시킴으로써 엔진의 파손을 방지할 수 있도록 하는 이점이 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1-

노크 센서의 피크 홀드 변화량(V_p)을 감지하는 제1단계와, 노크 센서 피크 홀드 변화량(V_p)과 노크 센서 고장 판정 기준값(V_{th})을 비교하여 V_p 가 V_{th} 보다 클 경우 고장 예비 판정을 내리는 제2단계와, 고장 예비 판정 회수(N)를 카운팅하는 제3단계와, 고장 예비 판정 회수(N)가 일정 회수(N_{th}) 이상 계속되면 노크 센서의 고장으로 판정하고 점화 시기를 지각시키는 제 4단계로 구성된 것을 특징으로 하는 노크 센서 출력에 따른 점화 시기 제어 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제4단계의 판정 기준 회수는 200회인 것을 특징으로 하는 노크 센서 출력에 따른 점화 시기 제어 방법.

도면

도면1

